

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-303824

(43)Date of publication of application : 27.10.1992

(51)Int.Cl.

G02F 1/1343

G02B 5/20

G02F 1/1335

(21)Application number : 03-068436

(71)Applicant : DAINIPPON PRINTING CO LTD

(22)Date of filing : 01.04.1991

(72)Inventor : NISHIMOTO TAKASHI

TSUKUI SHIN

IIDA MITSURU

## (54) FORMATION OF TRANSPARENT ELECTRODE FILM

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To increase the adhesive strength of a transparent electrode film by forming an inorg. blocking layer consisting of a silicon oxide by sputtering in a discharge gas contg. argon and oxygen, then forming the transparent electrode.

**CONSTITUTION:** The inorg. blocking layer 8 consisting of the silicon oxide is formed by sputtering in the discharge gas contg. the argon and oxygen and thereafter, the transparent electrode film is formed at the time of forming the transparent electrode film 9 on a substrate formed with the film of org. matter. Namely, a slight amt. of oxygen is added into the argon to form the discharge gas at the time of sputtering color filters 4 formed with a protective layer 7 on colored layers 6 by using a target consisting of silicon dioxide. Then, the color filters 4 are formed with the protective layer 7, the inorg. blocking layer 8 and the transparent electrode film 9 on the colored layer 6 and the inorg. blocking layer 8 is securely bonded at a peripheral edge 10 to the substrate 11.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平4-303824

(43) 公開日 平成4年(1992)10月27日

(51) Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 F 1/1343		9018-2K		
G 0 2 B 5/20	1 0 1	7724-2K		
G 0 2 F 1/1335	5 0 5	7724-2K		

審査請求 未請求 請求項の数2 (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平3-68436

(22) 出願日 平成3年(1991)4月1日

(71) 出願人 000002897

大日本印刷株式会社

東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号

(72) 発明者 西本 隆

東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号大

日本印刷株式会社内

(72) 発明者 津久井 慎

東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号大

日本印刷株式会社内

(72) 発明者 飯田 満

東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号大

日本印刷株式会社内

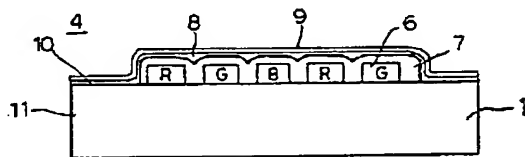
(74) 代理人 弁理士 米澤 明 (外7名)

(54) 【発明の名称】 透明電極膜の形成方法

(57) 【要約】

【目的】 透明電極膜の密着強度が大きなカラーフィルターを得る。

【構成】 透明基板上に、少なくとも着色層と透明電極層を有するカラーフィルターの基板上に、ケイ素酸化物からなる無機阻止層をアルゴンおよび酸素を含有する放電気体中においてスパッタリングすることによって成膜した後透明電極を成膜する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】透明基板上に、少なくとも着色層と透明電極層を有するカラーフィルターの基板上に透明電極膜を形成する方法において、ケイ素酸化物からなる無機阻止層をアルゴンおよび酸素を含有する放電気体中においてスパッタリングすることによって成膜した後に透明電極を成膜することを特徴とする透明電極膜の形成方法。

【請求項2】放電気体がアルゴンおよび酸素を含有し、アルゴン分圧が $1 \times 10^{-3}$  torr ないし  $1 \times 10^{-2}$  torr、酸素分圧が $1 \times 10^{-5}$  torr ないし  $1 \times 10^{-3}$  torr である請求項1記載の透明電極膜の形成方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、透明電極層の形成方法に関し、とくにカラー液晶表示装置等に使用されるカラーフィルターにおける透明電極層の形成方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】各種の装置において小型の表示装置としてCRTに代わって利用されている液晶表示装置は、透明電極層を設けたガラス等の透明な基板を数 $\mu$ m程度のギャップを設けてその間に液晶物質を封入し、電極間に印加した電圧によって液晶を一定の方向に配向させて透明部分と不透明部分を形成して画像を表示している。カラー液晶表示装置はいずれかの透明電極基板上に光の三原色に対応する赤（R）、緑（G）、青（B）の三色のカラーフィルターを設けている。

【0003】カラー液晶表示装置用のカラーフィルターは、透明基板、着色層、保護層、透明導電膜等により構成されており、RGBの三原色の位置に対向する電極あるいは薄膜トランジスタを形成した透明基板とを数 $\mu$ mの間隔を保持し液晶物質を封入して液晶表示装置を形成している。

【0004】液晶表示装置によるカラー表示の方法には各種の方法があるが、現在では透明電極基板上に光の三原色に対応する赤（R）、緑（G）、青（B）の三色のカラーフィルターを設け、液晶によりフィルターのRGBに対応した光の透過量を制御する、カラーフィルターを使用する方法が中心となっている。

【0005】このような目的で使用されるカラーフィルターは、透過光を液晶による光変調作用で制御するために、透明電極基板上に光の三原色に対応する赤（R）、緑（G）、青（B）の三色の着色層、着色層の保護層、液晶の駆動用の透明電極層が形成されている。カラーフィルターは着色層のRGBの三原色の位置に対向する電極あるいは能動素子を形成した透明基板との間に液晶物質を封入して液晶表示装置を形成している。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】カラーフィルターはガラスなどの透明基板上に顔料分散法、染色法、電着法、

印刷法等によってR、G、Bの三原色を所定の形状とした着色層を形成し、着色層上には着色層の物理的および化学的な保護と着色層表面の平滑化を目的として保護層を形成している。保護層としては、アクリル系やノボラック系等の透明な高分子組成物で構成している。

【0007】保護層がカラーフィルター全面に形成されている場合には、カラーフィルターの基板と透明電極層との付着強度が十分でなかったり、カラーフィルターと対向電極を接着剤によってはり合わせる際に充分な接着強度が得られないことが生じることから、カラーフィルターに形成する保護層はカラーフィルター上に限定することが望ましく、カラーフィルターの外周部に保護層を形成しないために、着色層を形成した基板上に光硬化性の樹脂を塗布して光の照射部分を着色層上に限定するフォトマスクを設けて露光して、着色層外の部分については現像時に樹脂を除去する等の各種の工夫がなされている。

【0008】保護層の表面に直接酸化インジウムと酸化錫からなるITOの透明電極膜を形成することによってカラーフィルターを製造することが行われるが、有機物で形成された保護層や着色層をその後の液晶表示装置の製造過程での熱あるいは薬品類から保護するためにケイ素酸化物からなる透明な無機質の無機阻止層を形成することが好ましい。

【0009】ところが、保護層の表面に無機阻止層を形成しても無機阻止層とカラーフィルター周辺部分の保護層を形成していない部分でのガラス基板との接合強度が小さいと無機阻止層のガラス基板からの剥がれが起こり、周辺部分から着色層に薬品が浸透したりあるいは無機阻止層上に形成した透明電極層の剥がれ等のカラーフィルターにとって致命的な問題が生じることがある。

【0010】無機阻止層の剥がれが起こる原因を鋭意検討したところ、着色層および保護層の形成時において使用する色材、感光性樹脂等の各種の有機物がカラーフィルターの外周部の基板上に残渣として付着することが避けられず、外周部でこうした有機物の残渣が極めてわずかな量であっても、無機阻止層の付着強度を左右し、電極の取り出し部の断線、剥離等の液晶表示装置の信頼性に重大な影響を及ぼす事態が発生することが判明した。

## 【0011】

【課題を解決するための手段】本発明者らは上記した問題点を解決する手段を検討した結果、透明基板上に形成した着色層上に保護層を形成したカラーフィルター上にケイ素酸化物の無機阻止層をスパッタリングによって形成する際にスパッタリング時の放電ガスを特定の成分とすることによって、無機阻止層を形成するカラーフィルターをスパッタリング前に格別の前処理を行わなくても、ガラス基板との付着力が大きな無機阻止層を形成することを発見したものである。

【0012】すなわち、着色層上に保護層を形成したカラーフィルターを二酸化ケイ素のターゲットを用いてスパッタリングする際に、アルゴン中に微量の酸素を添加して放電ガスとするものである。

【0013】酸素を放電ガスとしたプラズマが有機物の灰化等に使用されていることはよく知られていることであるが、本発明で使用する混合ガスの場合には着色層上に形成した有機物からなる保護層には悪影響を与えることなく着色層の周辺部での無機阻止層の付着力を高めることを可能としたものである。

【0014】本発明で使用する放電ガスの組成を例示すれば、分圧が $3 \times 10^{-3}$  torrのアルゴンに酸素分圧が $3 \times 10^{-5}$  torrないし $5 \times 10^{-4}$  torrの酸素を混合したガスであり、このような組成のガスを放電ガスとして二酸化ケイ素のターゲットを用いて高周波スパッタリングによってケイ素酸化物の無機阻止層を形成し、形成された無機阻止層上にITOの透明電極膜をスパッタリング等によって成膜をするものである。

【0015】

【作用】本発明の方法は、有機物の被膜を形成した基板上に透明電極膜を形成する方法において、ケイ素酸化物からなる無機阻止層をアルゴンおよび酸素を含有する放電気体中においてスパッタリングすることによって形成した後に透明電極を成膜したことにより、保護層への悪影響を与えずに無機阻止層および透明電極膜の付着力を極めて大きくすることができる方法である。

【0016】以下に本発明の実施例を示し、更に詳細に説明する。

【0017】

【実施例】図面を参照して本発明を説明すると、第1図は本発明の方法を実施する装置を示す。スパッタリング装置1内には、二酸化ケイ素からなるターゲット2、ターゲットに対向して陽極3、陽極には無機阻止層を形成すべきカラーフィルター4が設けられており、ターゲットと陽極には高周波電源5から高周波電流を印加する。

【0018】スパッタリングは装置内を十分に減圧に真空排気した後に、アルゴンと酸素とを所定の分圧となるように供給し、規定の膜厚の無機阻止層が得られるまで放電を行う。

【0019】また、第2図には本発明の方法を適用して製造したカラーフィルターの断面図を示すが、カラーフィルター4には、着色層6上に保護層7、無機阻止層8および透明電極膜9が形成されており、周縁部10において無機阻止層は基板11と強固に結合している。

【0020】実施例1

大きさ $300\text{mm} \times 350\text{mm}$ 、厚さ $1.1\text{mm}$ のガラス基板（旭硝子（株）製AL材）を十分に洗浄し、その上に、赤色感光性樹脂を $1.2\mu\text{m}$ の膜厚になるように塗布し、その後温度 $70^\circ\text{C}$ で30分間オープン中で乾燥させ、水銀ランプを用いて露光し、水によるスプレー現象を1分間行い、赤色画素を形成すべき領域に赤色のレリーフ画素を形成し、さらに $150^\circ\text{C}$ で30分間、加熱硬化させた。

10 【0021】同様の工程を繰り返して、緑色画素を形成すべき領域に緑色のレリーフ画素を形成し、青色画素を形成すべき領域に青色のレリーフ画素を形成して着色層を形成した。

【0022】続いて光硬化性アクリレートオリゴマーとして、ビスフェノールAアクリレート（分子量 $1500 \sim 2000$ ）を50重量部、多官能重合性モノマーとして、トリメチロールプロパントリアクリレート（日本化薬（株）製TMPTA）を50重量部混合し、さらに重合開始剤としてイルガキュア651（チバガイギー社製）2重量部を混合した配合物を、エチルセルソルブアセテート200重量部に溶解させ、その溶液10gを用いてスピンコーターで前記着色層上に $2.0\mu\text{m}$ の厚さに塗布した。塗布膜に接してフォトマスクを配置して、 $2.0\text{KW}$ の超高圧水銀ランプによって着色層上のみに紫外線を10秒間照射した。続いて温度 $25^\circ\text{C}$ の1,1,2,2-テトラクロロエタンからなる現像液中に1分間浸漬して、塗布膜の未硬化部分のみを除去した。

【0023】次に、得られた保護層を形成した基板を高周波スパッタリング装置において、反応室内を $1 \times 10^{-6}$  torrまで減圧した後に、装置内のアルゴン分圧を $3 \times 10^{-3}$  torrとし、酸素分圧を $3 \times 10^{-5}$  torrないし $8 \times 10^{-4}$  torrの間に变化させて、二酸化ケイ素をターゲットとして周波数 $13.56\text{MHz}$ 、ターゲット投入電力密度 $1.5\text{W}/\text{cm}^2$ にてスパッタリングを行い、厚さ $500\text{nm}$ の無機阻止層を得た。

【0024】得られた無機阻止層上にDCマグネトロンスパッタリングによって厚さ $200\text{nm}$ のITOの透明電極膜を形成した。

【0025】酸素分圧を变化させた際のカラーフィルターの周縁部での密着性を図3に概要を示す引っかけ試験機で調べた。その結果を表1に示す。

【0026】

【表1】

表1

		1	2	3	4	比較例
成膜条件	Ar分圧	$3 \times 10^{-3}$ (torr)	$3 \times 10^{-3}$	$3 \times 10^{-3}$	$3 \times 10^{-3}$	$3 \times 10^{-3}$
	酸素分圧	$3 \times 10^{-5}$ (torr)	$8 \times 10^{-5}$	$3 \times 10^{-4}$	$8 \times 10^{-4}$	0
引っかかり試験結果		荷重300gで剥離無し	同左	同左	同左	荷重50gにて剥離あり

## 【0027】比較例1

反応ガスを圧力 $3 \times 10^{-3}$  torrのアルゴンのみとした点以外は実施例1と同様の方法でスパッタリングを行ってカラーフィルターを製造した。

【0028】カラーフィルターの周縁部での密着性を実施例と同様に引っかかり試験機で調べたところ、荷重50gにて二酸化ケイ素層の剥離が生じた。

## 【0029】

【発明の効果】本発明の方法は、有機物の被膜を形成した基板上に透明電極層を形成する方法において、ケイ素酸化物からなる無機阻止層をアルゴンおよび酸素を含有する放電気体中においてスパッタリングすることによって成膜した後に透明電極を成膜したことにより、保護層への悪影響を与えずに無機阻止層および透明電極膜の付

10 着力を極めて大きくすることができるので、信頼性の高いカラーフィルターが得られる。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の方法を実施するスパッタリング装置を示す。

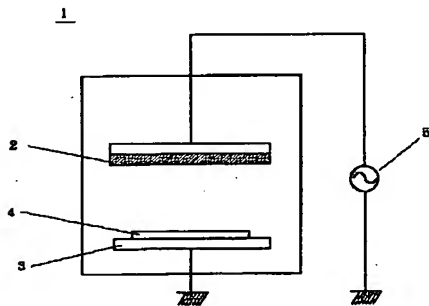
【図2】本発明の方法で製造したカラーフィルターの断面図を示す。

【図3】引っかかり試験の概要を示す。

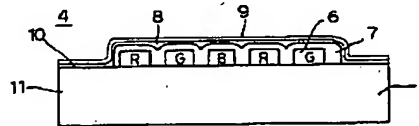
## 【符号の説明】

1…スパッタリング装置、2…ターゲット、3…陽極、4…カラーフィルター、5…高周波電源、6…着色層、7…保護層、8…無機阻止層、9…透明電極膜、10…周辺部、11…基板

【図1】



【図2】



【図3】

